Ueber Thoraxcontusion und ihre Folgeerscheinungen mit Experimenten über die Festigkeit des kindlichen Thorax.

■ ■ ■

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

ACAD. LUDD. BAV. BIBL.

in der

gesamten Medizin

verfasst und einer

hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Gita Milwidskaja.

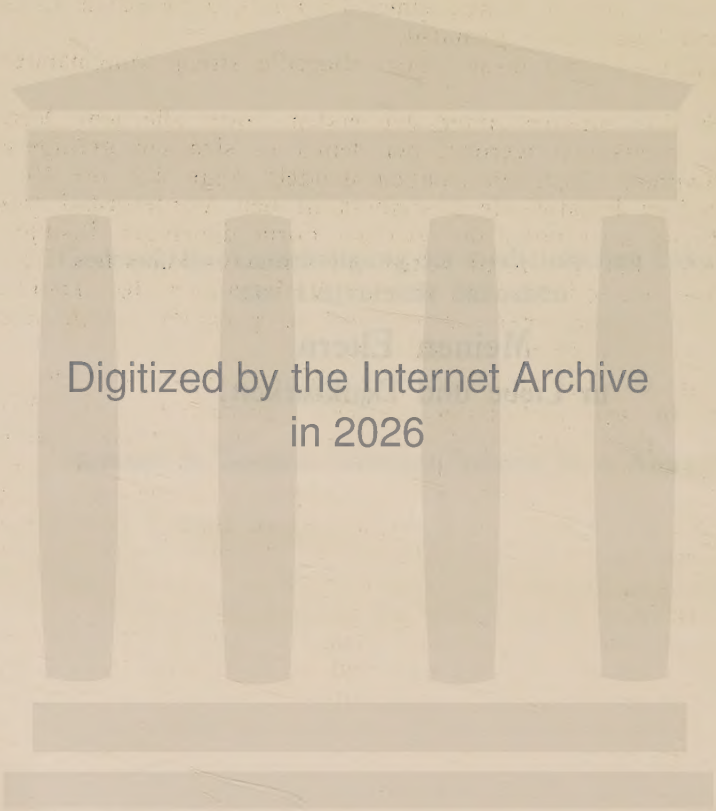
■ ■ ■

München 1913
RUDOLPH MÜLLER & STEINICKE

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität München.

Referent: Se. Excellenz Geheimrat Professor Dr. v. Angerer.

Meinen Eltern
in Liebe und Dankbarkeit!



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548308_0122

Man pflegt im allgemeinen den Effect, welchen stumpfe Gewalten auf den Thorax erzielen, als Contusion der Brust zu bezeichnen und hat nur selten einen Unterschied zwischen Contusion und Commotion gemacht.

Riedinger hat diese beiden Begriffe streng voneinander getrennt.

Nach ihm müssen unter der ersten Form alle jene Verletzungen verstanden werden, bei denen es sich um geringere oder schwerere Organverletzungen handelt, ohne daß die Verletzungen der Brustwände besonders in den Vordergrund treten, während man unter der zweiten Form diejenigen Insulten zu begreifen hat, die nicht selten ein schweres klinisches Bild, aber keine wesentlichen, materiellen Verletzungen des Thorax oder seiner Organe hervorrufen, welche geeignet wären, die betreffenden Symptome zu erklären.

Durch den Umstand, daß bei der Contusion die Brustwandung in keiner besonderen Weise geschädigt wird, hat man sich verleiten lassen, die Bedeutung der Contusio thoracica zu unterschätzen. Nur Pirogoff stellte sie in ihrer Gefährlichkeit mit den perforierenden Brustverletzungen auf eine Stufe. „Es ist Unrecht", sagt er in seinem Buch: Grundzüge der allgemeinen Kriegschirurgie, „daß wir die Contusion mit den Verwundungen der äußeren Teile des Thorax abhandeln. Die Quetschung dieser Teile ist an und für sich selbst ein so unbedeutendes Zeichen, daß kein tüchtiger Soldat seinetwegen das Schlachtfeld verlassen und um ärztlichen Rat fragen wird. Doch halte ich die Brustcontusion für eine mindestens ebenso wichtige Verwundung, wie eine penetrierende Brustwunde selbst."

I.

Die Ursachen, welche eine Contusion des Thorax hervorrufen, sind in der Regel sehr heftige Gewalten, wie der Druck von Puffern zweier Eisenbahnwagen, das Fallen aus beträchtlicher Höhe auf die Brust, das Verschüttet- und besonders das Ueberfahrenwerden u. dgl.

Man sollte a priori annehmen, daß ein so oberflächlich gelegener Knochen, wie das Sternum, welcher natürlich sehr vielen und direkt wirkenden Schädlichkeiten ausgesetzt ist, häufig fraktuiert würde, besonders weil die meisten Gewalten, welche

auf denselben einwirken, ihn der Fläche nach einzudrücken suchen. Nichtsdestoweniger beträgt nach Gurlts Berechnung aus dem ausgiebigen Material von 51.938 Frakturen die Prozentzahl der Sternumbrüche nur 0,1 sodaß diese Spezies von Frakturen in der Häufigkeitsskala die letzte Stelle einnimmt.

Gurlt hat nur 150 Fälle in der gesamten Literatur gefunden. Es gibt große chirurgische Abteilungen, wo jahrelang kein einziger Fall beobachtet wurde.

So fand Londsdale unter 1901 Frakturen im Middelessex Hospital in London zwei Fälle; ebenfalls fand Poland in fünf Jahren im Guys Hospital zwei Fälle. Dagegen hat Billroth in einem Zeitraum von 7 Jahren allein 10 Frakturen des Sternums in Zürich beobachtet. Malgaigne hat in einem Zeitraum von 11 Jahren in seinem Krankenhause keinen Fall gesehen, auch im Juliushospital in Würzburg kam innerhalb 15 Jahren ebenfalls keiner zur Beobachtung. Die Prozentzahl ist also nach Riedinger im allgemeinen noch niedriger, als die oben angegebene. Mit Riedinger stimmt Paul Bruns überein, dessen große Zusammenstellungen einen Prozentsatz von 0,09 Sternumfrakturen ergeben.

Sieht man sich die Verhältnisse genauer an, so findet man auch Gründe genug, die die Seltenheit der Sternumfrakturen erklären.

Zunächst kommt die Widerstandsfähigkeit des Brustkorbes in Betracht.

Der Brustkorb mit seiner 22fach durchbrochenen Wand, die abgesehen von der Hinterwand, nur aus relativ dünnen Knochenspangen besteht, ist trotz seiner Leichtigkeit und Veränderlichkeit seiner Gestalt doch ein sehr festes, widerstandsfähiges Gebäude, das den ihm anvertrauten Organen: Herz, Lunge usw. trefflichen Schutz gewährt.

Die Widerstandsfähigkeit beruht hier nicht auf großer Dicke der Knochensubstanz, sondern vielmehr auf der großen Elasticität der Rippenringe. Gerade die Ringform der Rippen ist für die Elasticität wesentlich.

Jeder Rippenring stellt gewissermaßen eine gespannte Feder dar, deren Spannung noch durch die Einatmungsmuskeln vermehrt werden kann.

Bei Thiem lesen wir: „Die Verletzungen des Brustbeins sind infolge seiner Befestigung an den federnden Rippenknorpeln äußerst selten."

Bähr machte den recht passenden Vergleich, daß es wie eine altmodische Reisekutsche in den Federn hinge.

Die Zusammensetzung des Brustbeins aus verschiedenen Stücken, die teilweise nicht, teilweise spät consolieren, ist ein Moment, welches das Zustandekommen der Fraktur verhindert.

Die von Hyrtl erzählte Tatsache, daß Leute einen 7 Zentner schweren Ambos auf der Brust tragen können und darauf hämmern lassen, und daß ein Athlet eine 12pfündige Kugel in die Höhe warf und sie mit der Brust auffing, sind sprechende Beweise für die hohe Tragkraft und Widerstandsfähigkeit des Sternum.

Messerer hat nachgewiesen, daß bei alten Personen das Sternum der Wirbelsäule bis auf 2—3 cm genähert werden kann, ohne daß ein Bruch am Thorax entsteht.

Einen weiteren Grund für die Seltenheit der Sternumfraktur finden wir darin, daß die Gewalten, die das Brustbein treffen, meist breitbasig auf ihn einwirken. Dadurch wird der Druck, welchen die Gewalten auf das Sternum ausüben, auf alle Rippen verteilt; und so kommt es, daß jeder einigermaßien kräftige Mann ganz gewaltige Lasten auf der Brust tragen kann, wie z. B. einen anderen Mann, ohne irgend eine Gefahr, namentlich bei tiefer Einatmung.

Zu dem oben angegebenen Grund ist hinzuzufügen, daß die Gewalten meistens die vordere Brustwand treffen, welche dank ihrer federnden Rippenringe besonders günstig gebaut ist.

Wirken Gewalten auf die Wirbelsäule, so wird der Druck, wegen der großen Festigkeit dieses Apparates nur zum mindesten Teil auf den Thorax übertragen.

Nicht weniger muß für die Erklärung der Seltenheit der Sternumbrüche die Substanz selbst in Betracht gezogen werden, da der spongiöse Bau überhaupt weniger zu Frakturen geneigt ist, als die spröde Corticalis der Röhrenknochen.

Nun finden wir bei Wallstein und Wilms folgendes: „Mit dem Alter nimmt die Sprödigkeit der Knochen und damit auch die Disposition zu Thoraxbrüchen bis zum Greisenalter stetig zu.“

Diese Tatsache erklärt uns den Umstand, daß bei Kindern Sternumfrakturen ein viel selteneres Ereignis sind als bei erwachsenen Personen.

„Die Elasticität des Thorax ist besonders in jugendlichen Jahren, wo die Knorpel noch keinerlei Veränderungen erlitten haben, eine sehr große. Je jünger das Individuum ist, desto seltener ist der Bruch und unter 20 Jahren ist er geradezu eine Rarität,“ lesen wir bei Riedinger und Kümmel.

Letzteres bestätigen uns die Experimente von P. Bruns.

In dessen Statistik findet sich unter 3986 Frakturen kein Sternumbruch in den ersten 20 Lebensjahren. Am häufigsten kommen sie im 3. Decennium vor — 5 Fälle — und zwar aus dem Grund, daß der Mann in diesem Alter den meisten Schädlichkeiten ausgesetzt ist. Das 5. und 6. Decennium sind mit je einem Fall und das 8. mit 2 Fällen notiert. Gurlt fand nur zwei Frakturen des Sternum bei Patienten unter 20 Jahren.

Messerer hat nachgewiesen, daß bei jungen Individuen das Sternum an die Wirbelsäule vollkommen angelegt werden kann, ohne daß ein Bruch am Thorax entsteht.

Nach Fick läßt sich beim Kind die vordere Brustwand durch Belastung mit 90—100 Kilo bis zur Berührung mit der Wirbelsäule nach hinten drücken, ohne daß sie zerbricht.

Daß der kindliche Thorax gegen die in Betracht kommenden Insulte widerstandsfähiger ist, als der von Erwachsenen, läßt sich neben der größeren Elasticität dadurch erklären, daß die Verhältnisse einen kleineren Maßstab haben. Infolgedessen wird die Gewalt rascher an den ganzen Thorax, d. h. an die Gesamtheit der stützenden Federn übertragen, sodaß eine isolierte Wirkung weniger leicht möglich ist, als beim ausgebildeten Thorax. Beispiele dafür liefert das häufige Ueberfahrenwerden, welche die Kinder oft trifft, ohne sie am knöchernen Gerüst ihres Thorax zu verletzen.

So erhielt ich durch die Liebenswürdigkeit meines hochverehrten Lehrers Professor Dr. Herzog Gelegenheit, zwei einschlägige Fälle zu beobachten.

In dem einen Falle (näheres über beide Fälle erlaube ich mir später anzugeben) wurde ein 4jähriger Knabe von einem Wagen überfahren, wobei die Räder über die Brust gegangen sind.

Im anderen Falle geriet ein 8jähriger Knabe unter ein Automobil, wobei ebenfalls die Räder über die Brust gingen.

In beiden Fällen blieb der Thorax der Kinder unverletzt.

Nachdem wir über die Seltenheit der Sternumbrüche gesprochen haben, müssen wir kurz die Fälle erwähnen, bei denen Sternumfrakturen zustande kommen.

Was die etwaigen prädisponierenden Momente anlangt, die sich bei den Frakturen des Sternum geltend machen können, so sind, abgesehen von der größeren Sprödigkeit, die alle Knochen im höheren Alter aufweisen, krankhafte Veränderungen der Knochen: hauptsächlich Caries oder Necrose, sowie maligne Neubildungen, welche die Knochensubstanz ganz oder teilweise zum Schwund bringen, anzuführen.

Heyfelder hat einen Fall von Fraktur des Brustbeines beschrieben, die durch eine Necrose quer unter dem Manubrium entstanden war.

Auch Riedinger hat einen Fall beobachtet, wo durch einen cariösen Prozeß mitten auf dem Sternum die Knochensubstanz und die Weichteile völlig geschwunden waren, sodaß das Pericard frei zutage lag, und die Bewegungen des Herzens beobachtet werden konnten.

„Solche Fälle," sagt Riedinger, „finden sich in der Literatur in großer Anzahl. „Aber ich möchte nicht", fährt er weiter fort, „diese Fälle den Frakturen zuzählen, da die Aetio-

logie dieser Continuitätstrennung eine ganz andere ist, als man sie bei den Frakturen voraussetzt."

Die sogenannten wahren Brüche des Sternum kommen hauptsächlich durch direkte Gewalten, wie Schlag, Stoß, Verschüttet- und Ueberfahrenwerden usw. zustande.

Küster hat außer anderen Verletzungen eine Fraktur des Sternum zwischen Corpus und Manubrium durch Quetschung zwischen zwei Puffern beobachtet.

Panas beobachtete, daß eine Kugel das untere Ende des Sternum abbrach und es hinter das Corpus dislocierte.

Massakowsky erwähnt einen Verwundeten, dem eine matte Kugel den Thorax contusionierte und das Sternum brach.

Also trotz der oben beschriebenen Festigkeit und Widerstandsfähigkeit des Thorax genügen in manchen Fällen geringere Gewalten, das Brustbein zu brechen. So z. B. beschreibt A. Deprés einen Fall, wo ein Faustschlag eine Fraktur des Sternum hervorgerufen hat.

In dem von Maschka publizierten Fall wurde der Bruch durch Aufknieen auf die Brust erzeugt.

Duverney gibt einen Fall an, daß ein Kegelspieler seiner Kugel mit vornübergebeugtem Körper nachsehen wollte, und dabei auf einen Stein fiel; hiebei brach das Sternum und der Mann starb sofort.

Riedinger berichtet, es sei vorgekommen, daß bei künstlicher Respiration das Brustbein fraktuiert wurde.

Da durch die zuletzt genannten Ursachen selten Frakturen des Sternum hervorgerufen werden, so bleibt die Anschauung vieler Autoren bestehen, daß Frakturen des Brustbeins seltene Vorkommnisse sind.

Wie P. Bruns angibt, kommen isolierte Brüche des Sternum außerordentlich selten zustande. In der Mehrzahl aller Fälle sind diese Frakturen mit anderen schweren Verletzungen kombiniert, unter welchen die Rippenbrüche am häufigsten vorkommen.

Letztere stehen bezüglich ihrer Häufigkeit in Gegensatz zu den Sternumbrüchen.

„Während die Frakturen des Brustbeins zu den Seltenheiten gezählt werden, bilden die der Rippen ein sehr häufiges Vorkommnis," lesen wir bei Riedinger.

Leser betont diesen Unterschied, indem er sich ausdrückt: „Wie selten die Frakturen des Sternum, so häufig sind die der Rippen."

Und wirklich, wie die mehrfachen Statistiken bezeugen, nehmen die Rippenbrüche bezüglich ihrer Frequenz eine hohe Stufe ein.

Die Angaben der Gelehrten über Rippenfrakturen sind sehr verschieden.

Im allgemeinen schwankt die Stelle, die sie einnehmen, zwischen der ersten und fünften.

P. Bruns weist den Rippenbrüchen die zweite Stelle zu. In seinen großen Zusammenstellungen von den Knochenbrüchen fand er einen Prozentsatz von 16,07 Rippenbrüchen.

Nach der Gurltschen Statistik des „London-Hospitals" mit 22616 Frakturen, betragen sie eine Prozentzahl von 16,952. Sie nehmen also nach Gurlt etwa den zweiten Rang in der Häufigkeitsskala ein. Mit Recht fügt Gurlt hinzu, daß die wirkliche Frequenz der Rippenbrüche noch größer wäre, wenn nicht so manche Fraktur verkannt würde.

In der neuesten Gurltschen Statistik nehmen die Rippenbrüche unter 51938 Frakturen der London-Hospitals erst die dritte Stelle ein, mit 15,905 Prozent.

Riedinger fand in einem Zeitraum von 10 Jahren von 1870 bis 1880 unter 798 Frakturen nur 59 Rippenfrakturen. Sie nehmen also nach Riedinger erst die 5. Stelle ein. (Die anderen vorausstehenden Skeletteile sind nach Riedinger folgende: Unterschenkel 196, Oberschenkel 154, Vorderarm 118, Oberarm 64, Rippen 59 usw.

An der 5. Stelle stehen die Rippenfrakturen auch in der Krönleinschen Statistik aus der Langenbeckschen Poliklinik: unter 1875 Frakturen waren nur 76 Fälle von Rippenfrakturen. Unter den letzteren wurden bloß 3 Fälle stationär behandelt.

Dieser Umstand weist uns daraufhin, daß die meisten Fälle von Rippenfrakturen ambulatorisch behandelt werden, und zwar beruht die Differenz zwischen P. Bruns und Gurlts Angaben einerseits und Riedinger und vielen anderen Autoren anderseits darauf, daß in den Zusammenstellungen der ersteren die ambulant behandelten Fälle mitgerechnet sind, während die Angaben der letzteren sich nur auf klinischstationäre Fälle stützen.

Wir wollen die Ergebnisse noch einiger Autoren betrachten.

Hamilton hält die Rippenbrüche für viel seltener, als die der langen Knochen.

Er hat überhaupt nur 25 Patienten mit Rippenfrakturen gesehen.

Im Gegensatz zu der von Gurlt angeführten Meinung, daß man viele Rippenfrakturen verkenne, glaubt er, daß in vielen Fällen die Diagnose eines Bruches unrichtig war.

Riedinger bemerkt dazu: „Das mag zum Teil auf Wahrheit beruhen, aber in Hospitälern, wo die Diagnosen von geübten Chirurgen controliert werden, wird Hamiltons Vermutung nicht ganz zutreffend sein." „Uebrigens," fährt Riedinger fort, „sind die beiden Umstände von keiner besonderen Bedeutung."

Malgaigne schreibt den Rippenfrakturen die 5. Stelle zu. Er gibt folgende Statistik: Gesamtzahl der Frakturen = 2358,

Rippenfrakturen = 263. Die vorausgehenden Skeletteile sind: Unterschenkel = 662, Vorderarm = 305, Oberschenkel = 303, Oberarm = 300, dann Rippen = 263 Fälle.

Was die Frequenz der Rippenfrakturen dem Lebensalter nach anlangt, so treffen wir hier dieselben Verhältnisse, wie bei den Frakturen des Sternum.

In der Jugend ist die Biegsamkeit des Knochens und des Knorpels am ausgeprägtesten vorhanden. In diesem Alter besitzen die Rippen eine außerordentliche Elasticität, die durch die sternalen und vertebralen Gelenke, sowie durch das Einfügen einer knorpeligen Spange am vorderen Abschnitt noch erhöht wird. Infolge dieser großen Elasticität und ihres festen, biegsamen Knochengefüges, vermögen die Rippen beträchtlichen Gewalteinwirkungen zu widerstehen. Aber mit dem Alter gehen diese Eigenschaften zurück.

Schon bei der Besprechung der Frakturen des Sternum wurde erwähnt, daß bei zunehmendem Alter die Knochen spröde, weniger nachgiebig und damit zu Brüchen geeignet werden.

Die sogenannte senile Involation, die bei anderen Skeletabschnitten eine große Rolle spielt, ist hier von ganz besonderer Bedeutung.

Dazu kommen bei den Rippen die Knorpel in Betracht, welche in den späteren Dezennien Veränderungen erleiden, die ihre Widerstandsfähigkeit stark herabsetzen. Daraus erklärt sich die große Anzahl der Frakturen bei älteren Individuen, während bei jüngeren und besonders bei ganz jungen Rippenbrüche ein höchst seltenes Ereignis ist; obwohl oft die stärksten Belastungen und Druckeinwirkungen den jugendlichen Thorax treffen, wie z. B. ein von Londsdale beschriebener Fall zeigt, wo ein 15 jähriger Knabe von einem Wagen so gegen einen Pfosten gedrückt wurde, daß die Lunge und die Trachea zerriß, nicht aber die Rippen fraktuiert wurden.

II.

Eigene Experimente.

Um mir selbst eine Meinung über die Festigkeit des jugendlichen Thorax bilden zu können, habe ich auf Anregung von Pr. Dr. Herzog eine Reihe von eigenen Belastungsversuchen angestellt.

Die Leichen stammten aus der Kinderklinik.

Die Experimente stellte ich mit liebenswürdiger Genehmigung des Herrn Prof. Dr. Borst im Pathologischen Institut frisch — meistens am ersten Tage nach dem Tod an.

Ich bediente mich dabei einer, zu diesem Zweck einfach konstruierten Maschine. Diese bestand aus zwei parallel verlaufenden Brettern, welche mittels vierer Füße miteinander verbunden waren.

Die Füße waren im unteren Brett festgemacht, das obere Brett war auf den Füßen frei beweglich. Die Leiche wurde aufs untere Brett gebracht, horicontal gelagert, nirgends fixiert. Auf das obere Brett, welches unmittelbar auf der vorderen Brustwand der Leiche ruhte, brachte ich platte Steine in allmählich zunehmender Zahl, bis der Thorax ganz nach hinten komprimiert war.

Ich hörte dabei kein Knacken, kein Brechen irgend eines Knochens. Aeußerlich schien es, es seien sämtliche Rippen frakturiert und die Brustorgane zerquetscht oder zerrissen. Aber nach Entfernung der Belastung federte das Sternum immer in seine alte Lage zurück, der Thorax nahm seine normale Form an; nur in manchen Fällen hinterließ die Belastung Eindrücke in der Mittellinie, namentlich am mittleren Drittel des Brustbeins.

I. Fall:

Mädchen, 7 Monate alt, Belastung von vorn mit 100 Pfund. Die Sektion ergab keine Rippenfraktur, keine Lungencontusion und keine Lungenblutung.

Dagegen bestand eine Ptose der Brustorgane.

II. Fall:

Knabe, 8 Monate alt.

Belastung von vorn mit 112 Pfund.

Die Sektion ergab auch in diesem Falle keine Rippenfraktur, keine Lungencontusion und Lungenblutung, auch keine Ptose, alle Brustorgane behielten ihren normalen Sitz.

III. Fall:

Knabe, 11 Monate alt.

Belastung von vorn mit 130 Pfund.

Bei der Section ließ sich keine Rippenfraktur nachweisen; im Pleuraraum befand sich frei ergossenes Blut, also Lungencontusion und Lungenblutung waren in diesem Falle positiv. Sitz der Innenorgane war normal, also keine Ptose der Brustorgane.

IV. Fall:

Mädchen, 3 Jahre alt.

Belastung von vorn mit 150 Pfund.

Sectionsbefund: Rippenfraktur, Lungencontusion und Lungenblutung negativ.

Auch der Sitz der Brustorgane blieb unverändert.

V. Fall:

Knabe, $4^1/_2$ Jahre alt.

Belastet von vorn und von der Seite mit je 150 Pfund.

Die Section ergab auch bei dieser Art von Belastung keine Rippenfraktur, keine Lungenblutung und Lungencontousion, auch keine Ptose der Brustorgane.

VI. Fall:

Knabe, 13 Jahre alt.

Belastet von vorn mit 180 Pfund.

Sectionsbefund: Rippenfraktur, Lungencontusion und Lungenblutung negativ.

Ptose der Brustorgane positiv.

In allen diesen Experimenten konnte also keine Rippenfraktur erzeugt werden, sodaß also demnach die Festigkeit und Elastizität der jugendlichen Rippen eine ungemein große ist. Diese ist intra vitam noch größer, weil hier die Widerstandsfähigkeit des Thorax gegen äußere Gewalten durch das Inspirium wesentlich erhöht wird, worauf wir bald eingehen werden.

Daß diese Festigkeit der Rippen besonders groß in der Jugend ist und daß sie mit dem Alter allmählich abnimmt, beweisen die Arbeiten von P. Bruns und Poland.

Ich führe hier deren Zusammenstellungen an, um eine genaue Uebersicht der Frequenz der Rippenfrakturen dem Lebensalter nach zu bekommen.

III.

Frequenz der Rippenfrakturen nach dem Lebensalter.

A) Statistik von P. Bruns.

Alter:	0—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90
Zahl der Fälle:	4	4	60	52	81	85	33	9	1

B) Statistik von Poland.

Alter:	0—15	15—30	30—50	50
Zahl der beob. Fälle:	9	26	68	48

Daß vom 6. Decennium ab die Häufigkeit der Rippenfrakturen allmählich abnimmt, ist, wie schon oben erwähnt, dadurch zu erklären, daß das Greisenalter den Unfällen am mindesten ausgesetzt ist.

Wie die mehrfachen Versuche ergeben, ist die Festigkeit der Rippen eine ungemein große und sie verlangen meist nicht unbedeutende Gewalten, um zu fraktuieren.

Eine außerordentlich große Rolle spielt beim Widerstehen der Gewalteinwirkungen das Inspirium, welches die Widerstandskraft des Thorax beträchtlich erhöht: in der Inspirationsstellung ist die Rippe durch die Spannung der Muskeln allseitig gestützt.

Auch Bähr betont diese unleugbare Tatsache, daß die Inspirationsstellung, oder richtiger, die Spannung der die Rippen verbindenden Weichteile und Muskeln die Widerstandskraft des

Thorax insgesamt und die der einzelnen Rippen bedeutend erhöht.

Gurlt hat dieses sehr richtig hervorgehoben: „eine (weitere) Prädisposition zum Zerbrechen der Rippen ist in einem Unvorbereitetsein gegen das Eindringen einer Gewalt zu suchen. Während der Thorax bekanntlich eine enorme Gewalt teils durch ein auffallendes Gewicht (eiserne Kugel) teils durch gegen denselben geführte (Faust) Schläge zu ertragen imstande ist, wenn die Rippen in der Inspirationsstellung durch alle auf das stärkste gespannten Brustmuskeln fixiert werden und so eine viel bedeutendere Widerstandsfähigkeit erhalten, als ihrem schlanken Bau eigentlich zukommt, verringert sich letztere sehr stark, wenn der Patient von der Gewalt ganz unvorbereitet getroffen wird.

Schon Pirogoff beobachtete während seiner ärztlichen Tätigkeit in den Kriegen in der Krim und im Kaukasus dieses für die Widerstandskraft des Thorax wichtige Moment. Er erzählt von einem kaukasischen Offizier, der manchmal den gefährlichen Folgen der Contusion dadurch vorbeugte, daß er in der Schlacht die Brust durch eine starke Inspiration erweiterte und zu einem elastischen Luftkissen machte.

Die elastischen Thoraxwände werden nach Pirogoff durch das tiefe Inspirium so gespannt, daß jede Kugel, möge sie auch eine Kartätsche sein, abprallen würde.

Daraus erklärt sich, daß die Widerstandsfähigkeit des Thorax intra vitam eine noch beträchtlichere ist, als post mortem.

So gibt Boilly einen Fall an, wo ein 17jähriger Mann aus dem dritten Stockwerk stürzte: ohne Rippenverletzung fand sich eine Zerreißung der Lunge mit Hämatopneumathorax.

Würde man das mit einer Leiche nachzuahmen versuchen, so würde wohl eine erhebliche Anzahl von Rippenfrakturen zu finden sein.

„Wer gesehen hat," bemerkt Bähr, „wie ein Muskelmensch auf seinem Thorax ein Caroussel, besetzt mit neun erwachsenen Personen, in Betrieb setzt, der wird jeden Zweifels darüber erhoben sein, daß die Spannung der Weichteile die Widerstandskraft der Rippen ganz enorm erhöht."

Eine weitere Bestätigung dieser Tatsache finden wir in der von Rogers beschriebenen „Immunität der Epileptiker gegen Rippenbrüche."

Er sucht den Grund dafür, daß Rippenfrakturen bei Epileptikern selten seien, darin, daß im epileptischen Anfall die Thoraxmuskulatur in energischer Aktion und der Thorax in tiefer Inspiration sei, im Gegensatz zu der Widerstandslosigkeit der Paralytiker.

Als prädisponierende Momente für das Zustandekommen einer Rippenfraktur sind außer den physiologischen, im höheren

Alter an den Rippen auftretenden Veränderungen, auch die krankhaften, pathologischen zu erwähnen, wie die Oesteomyelitis, Rhachitis, Osteomalacie usw.

Durch diese Veränderungen können die Rippen schon in früheren Jahren in ihrer Widerstandskraft gegen äußere Angriffe so beeinträchtigt werden, daß sie zu Spontanfrakturen schon bei geringer Anstrengung, wie z. B. bei Husten, Niesen und dgl. neigen.

Riedinger erwähnt ein Präparat von einem 41 jährigen Manne, wo infolge der Osteomyelitis eine dreifache Fraktur des Sternum und eine Fraktur von 2 Rippen eintrat. Der Kranke litt an zwei Abzessen an der hinteren Fläche des Sternum und außerdem an einem Magencarcinom, sowie an Spondylitis und einer Geschwulst am Os ilei, die als Myxosareom betrachtet wurde.

Malgaigne gibt einige Fälle an, bei welchen es sich um ähnliche Vorgänge gehandelt hat.

Er nimmt für seine Brüche durch innere Ursachen als Hauptmoment ihrer Entstehung eine atrophische Verdünnung der Rippen an.

Billroth und P. Bruns verfügen über ähnliche Beobachtungen.

Nach Schaw besitzen alle Individuen mit Krankheiten des Herzens und der Gefäße auffällig brüchige Rippen.

Aus diesem Umstande erklärt Schaw die so häufigen Rippenfrakturen bei Geisteskranken. Er stellte auch Versuche über die Tragfähigkeit von Rippen verstorbener Geisteskranken, wobei er zu überraschenden Resultaten kam.

Die Rippen zerbrachen schon bei ganz geringer Belastung die zwischen $9^1/_2$ (bei Frauen) und $16^1/_2$ Pfund (bei Männern) schwankte; während die nicht geisteskranke Leiche bedeutend größere Gewalten ertragen kann, ohne Rippenbrüche zu erleiden. Von älteren Autoren wurde sogar starkes Herzklopfen als ursächliches Moment für Rippenbrüche angenommen.

Gilett führt in dem von ihm beobachteten Falle, den Grund der Fraktur auf Phtise zurück.

Sein Patient — Phtisiker — bekam während eines Hustenanfalls eine Rippenfraktur; da letzterer Maler war, so entstand für Gilett die Frage, ob nicht etwa eine Bleivergiftung die Ursache der spontanen Fraktur gewesen sei.

Bei der Section wurde wirklich ein Querbruch der Rippe gefunden; die vorgenommene chemische Untersuchung ergab aber keinen Bleigehalt der Rippe.

Slawjansky sucht die bei seinem an Scorbut leidenden Patienten spontan entstandene Rippenfraktur durch Osteoporosis zu erklären. Er gibt eine makro- und mikroskopische Schilderung dieser Fraktur. Makroskopisch fanden sich Veränderungen wie

bei „Caries carnosa", mikroskopisch fand sich eine Umwandlung des Knochengewebes in Granulationswucherung mit Veränderung der Knochenbälkchen und Bildung von Extravasaten. Die Gefäßwandungen enthielten viel runde Zellen.

Auch Oserezkowsky hat zwei Fälle von spontaner Rippenfraktur bei Scorbut beschrieben.

In beiden Fällen fand sich das Mark stark verändert und die Corticalis sehr verdünnt.

Von manchen Autoren sind Rippenfrakturen infolge von Husten beschrieben worden. Obwohl diese Autoren bei der Beschreibung ihrer Fälle keine andere Aetiologie, wie den Husten, angegeben haben, ist hier das spontane Auftreten der Fraktur doch wohl auf eine krankhafte Veränderung der Rippen zurückzuführen.

IV.

Nachdem wir die Verletzungen der Thoraxwandung besprochen haben, gehen wir zu den Verletzungen der Thoraxorgane infolge einer Contusion über.

Der Mechanismus dieser Verletzungen ist der, daß bei der Compression des Thorax, ohne daß sein Knochengerüst in besonderer Weise geschädigt wird, die Innenorgane Veränderungen erleiden.

Die Verletzungen der Thoraxorgane können sehr mannigfache sein.

Wir behandeln im folgenden die am häufigsten vorkommenden Fälle, d. s. die Verletzungen von Lunge und Pleura, welche in einer Zerreißung des Lungengewebes und der Pleura bestehen.

Den Entstehungsmechanismus der Lungenrupturen hat Gosselin erörtert und hervorgehoben, daß bei einer plötzlichen und unerwarteten Kompression des Thorax durch eine schwere Gewalt die Lunge und Pleura zerrissen werden, wenn die Luft nicht rasch und ausgiebig genug aus der Lunge entweichen kann. Dieses ist also so zu erklären, daß bei dem Stattfinden der Gewalteinwirkung Hindernisse vorhanden sind, welche durch Compression des Thorax die, sonst leicht herbeigeführte, Entleerung der atmosphärischen Luft aus der Lunge nicht zustande kommen lassen. Ein solches Hindernis wird herbeigeführt durch den im Moment der Verletzung auf reflektorischem Wege eintretenden Verschluß der Glottis. Kann die Luft durch die Glottis nicht entweichen, so springt die Lunge bei einer plötzlichen Gewalteinwirkung, welche den Thorax zusammendrückt, in ähnlicher Art, wie jede andere membranöse Blase, deren Oberfläche durch eine rasche Gewalteinwirkung comprimiert wird. Je stärker die Expansion der Lunge und je fester der Glottisverschluß ist, desto eher kann die Pleura und das Lungengewebe wegen allzugroßer Spannung reißen, ein Effect, der

umso sicherer zustande kommt, wenn die Gewalt sehr rasch einwirkt. Denn eine langsame Compression kann den Thorax ganz bedeutend zusammenpressen, ohne daß irgend eine Verletzung entsteht.

Die Richtigkeit dieses Mechanismus ist durch Bouilly auch experimentell erörtert worden.

Bouilly berichtet, daß ein Stoß auf die Lunge einer Leiche nur die Lunge einsinken läßt, wenn sie mit ihrem Bronchus in freier Communication steht; dagegen kommen Fissuren und größere Zerreißungen des Lungenparenchyms zustande, wenn man den Bronchus vorher unterbunden hat.

Der Riß in der Lunge braucht nach König nicht der Contusionsstelle zu entsprechen. Er kann an jedem beliebigen Punkte erfolgen.

Was den klinischen Symptomenkomplex anlangt, so ist dieser sehr verschieden.

Er gestaltet sich im allgemeinen den Schwankungen des Zerstörungseffektes entsprechend.

Die leichteren Verletzungen machen wohl gar keine nennenswerten Erscheinungen.

Bei stärkeren Zerreißungen des Lungengewebes kann es aber zu schweren klinischen Symptomen kommen, welche durch innere Blutung hervorgerufen werden.

Es ist selbstverständlich, daß jede Verletzung der Lunge und des Brustfelles — bei dem Reichtum dieser Gebilde an Blutgefäßen — eine Blutung zur Folge hat.

Diese Blutung kann, besonders wenn sie doppelseitig ist, die bedrohlichsten Erscheinungsformen annehmen.

Häufig tritt sofort große Atemnot auf, infolge der durch die starke Blutung in die Pleurahöhlen bedingten Druckwirkung auf die Lunge und das Herz.

Die Verletzten sind cyanotisch, atmen oberflächlich sehr frequent.

In vielen Fällen treten die Zeichen schwerer Anämie, wie leichenähnliche Blässe, Kälte des ganzen Körpers, Zittern, Unruhe, kleiner, kaum fühlbarer Puls, Schockerscheinungen usw. in den Vordergrund und dokumentieren damit die Schädigung wichtiger Organe und die Verblutung nach innen.

Auch der objektive Befund gestaltet sich dem Grade der Zerreißung entsprechend.

Es finden sich bei den Verletzungen der Lunge infolge von Contusion die verschiedenartigsten Abstufungen von dem einfachsten Risse bis zu der schwersten Zermalmung.

Kleine Rupturen geben kleine, durch Zerreißung einiger Kapillaren entstandene, Blutungen.

Diese finden sich am häufigsten subpleural und machen in der Regel keine, durch die physikalische Untersuchung nachweisbare Symptome.

Bei größerer Ausdehnung der Ruptur kommen Blutinfiltrate zustande, welche bei oberflächlicher Lage dieselben physikalischen Zeichen, wie andere Infiltrationen geben.

Die Perkussion ergibt in diesen Fällen eine Dämpfung, und soweit dieselbe reicht, findet man auskultatorisch das Respirationsgeräusch verdeckt oder ganz aufgehoben.

Ebenso wie ein Hämothorax kann sich bei einer größeren Zerreißung des Lungengewebes ein Pneumathorax entwickeln, oder eine Kombination beider Vorgänge, sodaß man unten geringere oder größere Dämpfung und darüber tympanitischen Schall finden kann. Diese charakteristischen Symptome des Pneumo-Hämothorax erfordern, daß der Riß von der Oberfläche aus stattfindet, denn zentrale Zerreißungen rufen, wenn sie nur genug ausgedehnt sind, Cavernensymptome hervor.

Wie wir sehen, stellt die Lungenblutung das Obligat jeder mehr oder weniger großen Ruptur der Lunge und der Pleura dar.

Nicht nur die physikalischen Untersuchungsmethoden lassen eine Lungenblutung feststellen, sondern wir können auch auf eine solche schließen, wenn Blut ausgehustet wird.

Dies setzt wieder voraus, daß der Erguß ein nicht allzu geringer war, und daß das zerrissene Gefäß bzw. die Lungenwunde mit einer Luftröhre in offener Verbindung steht.

Wenn also auch Bluthusten mit Sicherheit auf eine Lungenverletzung schließen läßt, so ist der Satz (wie Stein mit Recht betont), keineswegs umzukehren.

Bei Fehlen des Bluthustens nach einer Brustquetschung ist man nicht berechtigt, eine Verletzung der Lunge auszuschließen.

Sieht man sich die Verhältnisse genauer an, so läßt sich dieser Umstand leicht erklären.

Wie wir oben kurz angedeutet haben, ist für das Zustandekommen des Bluthustens eine Kommunikation der blutenden Stellen mit einem Luftröhrenast absolut notwendig.

Es kann aber unter Umständen diese Kommunikation von vornherein fehlen, besonders bei kleinen Lungenrissen; oder die Rißränder können sehr rasch verkleben, die blutenden Gefäße durch Thromben verschlossen werden.

Dadurch fällt die anfangs vorhandene Verbindung oft dauernd aus.

So fand König in der Lunge eines Menschen, der 40 Stunden nach dem Ueberfahrenwerden gestorben war, die Rißwunden so fest verklebt, daß die Lunge stark aufgeblasen werden konnte, ohne daß Luft aus den verletzten Stellen entwich.

Billroth beobachtete 6 mal in 78 Fällen starke Verletzungen des Lungenparenchyms ohne jeglichen Bluthusten.

Es ist dabei auch leicht begreiflich, daß eine verklebte Lungenwunde, so wie nur eine geringste mechanische Schädigung entsteht, wie z. B. ein Hustenstoß, ein tieferer Atemzug sofort von neuem zum Platzen gebracht werden kann, sodaß Hämoptoe auf diese Weise erst einige Zeit nach dem Trauma auftreten kann.

Schuster beschreibt einen Fall, wo ein junger Mann erst 12 Stunden nach einem Sturz vom Pferde Bluthusten bekam, während bei der Obduktion eine Ruptur der rechten Lunge konstatiert wurde.

Stern führt Beispiele an, daß Bluthusten erst 2—6 Stunden nach dem Trauma eintrat. Letzterer kann sich auch in den ersten Wochen nach der Verletzung wiederholen, wie Thiem einen Fall beschrieben hat.

Aus dem allem geht hervor, daß die Zeit bis zum Auftreten und die Dauer des Bluthustens nach Thoraxcontusion sehr verschieden sein kann.

Stern betont dabei, es sei in erster Linie hervorzuheben, daß Hämoptoe meist, aber durchaus nicht immer, unmittelbar auf das Trauma folgt.

Es ist also nicht ungewöhnlich, daß Bluthusten anfangs ausbleibt und erst einige Zeit nach dem Trauma auftritt, und daß letzteres in den ersten Wochen sich mehrfach wiederholt.

„Wenn aber," fährt Stern fort, „noch nach mehreren Monaten oder sogar nach Jahren zeitweise Blut ausgehustet wird, so handelt es sich nicht mehr um eine unmittelbare Folge der Lungenverletzung, sondern um eine daran sich anschließende Erkrankung der Lunge (chronisch entzündliche Prozesse meist tuberkulöser Natur)".

Aus den vorausgegangenen Betrachtungen ergibt sich, daß die Verbindung zwischen Lungenwunde und Luftröhre verschwindet und dann wieder von neuem auftritt. Daraus folgert sich weiter, daß die Menge des ausgehusteten Blutes sehr wechselnd sein kann und an sich keinen sicheren Rückschluß auf die Größe des Lungenrisses gestattet.

Ein eigentlicher „Blutsturz" kann allerdings bei Verletzung größerer Gefäße vorkommen.

Wo nach kurzer Zeit der Bluthusten aufhört, ohne daß hinterher Lungenverletzungen oder -Erkrankungen nachzuweisen sind, handelt es sich um sehr beschränkte Verletzungen, wobei jedoch gerade ein größeres Blutgefäß geöffnet gewesen sein muß.

Ferner ist auch bekannt, daß in leichten Fällen, wo bloß eine Zerreißung einiger Kapillaren zustande kommt, klumpig geronnenes Blut ausgehustet wird, oder es findet nur eine streifenförmige Beimischung von Blut zum Auswurf statt.

Wenn Hämoptoe auch ein sicheres — in vielen Fällen sogar das einzige sichere — Zeichen einer Lungenverletzung ist,

so hat man sich doch sehr oft verleiten lassen, jeden bei einer Gewalteinwirkung auftretenden Bluthusten, für Lungenblutung anzunehmen.

Daß nicht jede Hämoptoe Blut aus der Lunge befördert, beweisen die mehrfach von verschiedenen Autoren beobachteten Fälle von traumatisch-hysterischem Bluthusten, Simulation von Bluthusten usw.

Sehen wir uns ein paar solcher Fälle an. Thiem berichtet über folgenden Fall von Simulation:

Der 33 jährige, blühend aussehende Arbeiter R., der eine Brustquetschung erlitten hatte, behauptete noch 3 Jahre nach dem Unfall, arbeitsunfähig zu sein, weil er bei der geringsten Bewegung Schmerzen und Bluthusten bekomme.

Die ärztliche Untersuchung konnte nichts krankhaftes auf der Lunge feststellen.

R. wurde vom Schiedsgericht abgewiesen, weil dieses einstimmig der Ueberzeugung war, daß R. falsche Tatsachen vorspiegele.

Während der auf R. Rekurs nachfolgenden Beobachtung bekam R. wieder einen „Anfall von Bluthusten", wobei fesgtestellt wurde, daß das angeblich ausgehustete Blut eine etwa 300 ccm betragende, rötlich-braune, ganz dünne Flüssigkeit war, die man bei oberflächlicher Betrachtung für Blut halten konnte; das aber nicht aus der Lunge, oder aus dem Magen stammen konnte, sondern aus der Nase oder dem Zahnfleisch hervorgebracht war. Das Gericht wies R. entgültig ab, indem es annahm, daß die Blutung künstlich erzeugt war.

Ein Fall von traumatisch-hysterischer Hämoptoe ist von Strümpell beobachtet und veröffentlicht worden.

Wir geben gekürzt diesen Fall wieder:

Ein 34 jähriger Mann erlitt eine Contusion der linken Brustseite und zwei Rippenfrakturen. Er klagte lange Zeit nach dem Anfall, noch immer Schmerzen in der linken Seite und beständig blutigen Auswurf zu haben.

Die Untersuchung ergab keine krankhaften Veränderungen an der Lunge. Der Auswurf bestand — ebenso wie in Fällen von nichttraumatischer Hysterie — aus teils zähem, teils dünnem Schleim, hellrosa gefärbt, daneben eine Menge kleiner Speisereste. Mikroskopisch fanden sich im Auswurf nur verhältnismäßig wenige rote und weiße Blutkörperchen, dagegen zusammenhängende Haufen von großen Plasterepitelien und Leptothrixfäden.

Als wesentlich ist hier das Fehlen aller Zeichen einer organischen Erkrankung und anderseits der hysterische Habitus des Kranken anzunehmen.

Das Blut stammt in diesen Fällen nach Strümpel fast stets aus der Mund- oder Nasenhöhle, vielleicht zuweilen auch aus

dem Nasenrachenraum, oder den obersten Teilen des Kehlkopfes.

Die Ursache der Blutung liegt in einer mechanischen Schädigung, welche die betreffenden Teile der Mund- und Rachenhöhle durch das beständige Hüsteln, Räuspern, Saugen u. dgl. erfahren.

Der Kranke wurde über die Ungefährlichkeit seines Zustandes aufgeklärt, was ihn offenbar sehr beruhigte.

Sehr kennzeichnend ist ein von Stern erwähnter Fall von Partsch, in welchem bei einem von 3 Aerzten wegen Lungenblutung für vollkommen erwerbsunfähig erklärten Mann, der eine Thoraxcontusion erlitten hatte, als Quelle der Blutung ein altes syphilitisches Geschwür in einer Durchbruchsöffnung an der Nasenscheidewand gefunden wurde.

Stern bemerkt hierbei, daß derartige von anderen Stellen herrührende Blutungen an sich noch nicht dazu berechtigten, die Möglichkeit einer Lungenblutung bei jemandem auszuschließen, der eine Brustquetschung erlitten hat.

Ebensowenig spricht gegen diese Möglichkeit der Umstand, daß der physikalische Lungenbefund negativ ist, denn es ist allgemein bekannt, daß bei Lungentuberkulose eine selbst profuse Hämoptoe vorkommen kann, ohne daß es auch dem geübten und sorgfältigen Untersucher gelingt, sichere Veränderungen nachzuweisen.

„Ich würde," fährt Stern hier fort, „auf diese selbstverständliche Sache nicht besonders hingewiesen haben, wenn ich nicht eine Erfahrung gemacht hätte, die zeigt, wie vorsichtig man mit seinem Urteil in derartigen Fällen sein muß.

Bei meinem Eisenbahnarbeiter waren nach einer heftigen Contusion der linken Schultergegend und Brustseite — außer verschiedenen nervösen Störungen — Husten und zeitweiliger Blutauswurf zurückgeblieben. Ein Begutachter hatte bei dem Patienten ektatische Venen im Rachen gefunden. Deshalb und weil er an den Lungen nichts krankhaftes nachweisen konnte, nahm er an, daß das Blut aus dem Rachen stammte, und erklärte die subjektiven Beschwerden für „nervös". Uebertreibung sei wahrscheinlich.

Als ich den Patienten einige Wochen später untersuchte, fand ich eine geringe Schallverkürzung und auskultatorische Veränderungen über der linken — von dem Anfall betroffenen — Seite.

Der Patient starb 9 Monate darauf an Lungentuberkulose."

Wenden wir uns wieder unserer Lungencontusion zu und erörtern ihre anderen Folgeerscheinungen: Zu diesen gehören: Stauungsblutung, Hautemphysem usw.

Stauungsblutung nach Brustquetschung wurde mehrfach beobachtet, erst aber von Perthes beschrieben, der sie auch als

„Druckstauung„ bezeichnet hat. Es zeigt sich hier gewöhnlich folgendes Bild.

Das Gesicht sieht stark aufgedunsen aus und hat eine tief bläuliche Farbe, welche bis an den Hals herunterreicht und meistens dort scharfrandig aufhört, wo der Hemdkragen sitzt, doch geht die Verfärbung mitunter auf die Schultern und den Brustkorb über; allerdings ist sie hier weniger stark. Die Augäpfel stehen vor, die Lider sind oft so stark geschwollen, daß sie kaum geöffnet werden können.

In den Bindehäuten zeigen sich starke Blutaustritte, auch werden Blutergüsse hinter dem Augapfel gefunden, welche zu Sehstörungen führen.

Die Entstehung dieser Stauungsblutung wurde auf verschiedene Weise erklärt. Nach Perthes handelt es sich dabei um eine Fortpflanzung der Drucksteigerung im Thorax durch das Gebiet der Vena jugularis auf den Kopf und Hals.

Da das System der Vena jugularis im Gegensatz zu den übrigen Körpervenen keine schlußfähigen Klappen hat, so kommt es ausschließlich im Gebiet des Kopfes und Halses zu gewaltsamen Dilatationen und Zerreißungen der kleinsten Venenäste.

Nach Milner entstehen diese Stauungsblutungen am Kopf besonders durch Spannung der vollinspirierten Lungen bei geschlossener Glottis und Kompression der Bauchorgane durch die Bauchpresse.

Das Venenblut wird auf diese Weise nach oben in die Vena cava superior getrieben, während der Abfluß nach unten durch die Klappen der Beinvenen verhindert ist.

Dafür, daß die nur im Bereiche des Kopfes stattfindende Druckstauung durch die Verschlußunfähigkeit der Venenklappen hervorgerufen wird, sprechen die Experimente an Tieren. Bei letzteren, z. B. bei Kaninchen, läßt sich diese Druckstauung nicht erzielen, weil die Tiere, im Gegensatz zum Menschen, gut schließende, für ihre wagerechte Körperhaltung notwendige Klappen in den Venen der oberen Körperhälfte besitzen.

Was das Hautemphysem infolge Contusion des Thorax anlangt, so stellt dieses beim Fehlen einer Rippenfraktur ein seltenes Vorkommnis dar.

Doch finden wir in der Literatur einige Fälle, wo trotzdem das Emphysem unter solchen Bedingungen beobachtet wurde.

Landwagen hat in 2 Fällen von Contusion des Thorax an Rippenfraktur Emphysem des Unterhautzellgewebes konstatiert.

Dasselbe fand Pomeroy in seinem Fall. Letzterer beobachtete, wie nach einem Hufschlag in der Gegend der 7. und 8. Rippe allgemeines Emphysem, ohne Rippenfraktur, auftrat.

Unstreitig ist es, daß bei Pneumothorax und Perforation der Pleura parietalis ohne Rippenbruch, besonders wenn sie mit der

Pulmonalis verlötet ist, Luft in das subcutane Zellgewebe eintreten kann.

Von großem Wert sind die Forschungen von Ewalt und Kobert, ob die Lunge wirklich, wie man es allgemein geglaubt hat, luftdicht sei, und die in ihr enthaltene Quantität Luft gegen ihre Umgebung abschließe. Sie haben nach länger dauernden Experimenten an Tieren mit künstlicher, aber nicht unter zu hohem Druck stattfindender Atmung, Luft in allen Partien des Körpers der Tiere gefunden. Aus diesem Resultate ihrer Versuche schlossen sie der bisherigen Anschauung entgegen, daß die Lunge durch die Pleura nicht luftdicht abgeschlossen ist.

Der Grund, warum wir bei starkem Husten und anderen starken Anstrengungen keine besondere Schädlichkeiten erleiden, liegt nach Riedinger nur darin, daß diese Momente kurze Zeit dauern, und nur sehr wenig Luft austreten kann, die von keiner Bedeutung ist, da sie im Pleuraraum durch Resorption sehr rasch verschwindet.

Landwagen berichtet über einen merkwürdigen Fall, wo ein Trompeter jedesmal nach heftigem Blasen Unterhautemphysem der Regio hypogostrica, inguinalis und serotalis bekam, welches immer wieder zurückging. Eine Erklärung könnte hier nur in der vorstehenden Annahme gefunden werden, daß die Pleura keinen hermetischen Abschluß gewähre.

Gehen wir zu den Erkrankungen der Lunge infolge von Contusion über.

Litten gebührt das Verdienst auf eine eigentümliche Erscheinung, die nach Contusion des Thorax sich manchmal einstellt, zuerst besonders aufmerksam gemacht zu haben, die er als „Contusionspneumonie" bezeichnet hat.

Später hat Demuth hervorgehoben, daß die, im Anschluß an eine Lungencontusion, sich über einen Lappen ausbreitende Blutdurchtränkung zu einer Entzündung führe.

Nur hat Demuth das Auftreten echter kruppöser Lungenentzündung nach einer Quetschung bezweifelt und zwar aus dem Grund, daß eine Reihe wichtiger Symptome, wie der initiale Fieberfrost, die hohen Temperaturen, der kritische Schweiß, Eiweiß im Urin, die Milzvergrößerung, der Herpes labialis usw. in seinen Fällen nicht vorhanden waren. Er ist geneigt, diese Formen von Pneumonien nur für lobäre entzündliche Infiltrationen — lobäre Blutinfiltrationen — zu halten und das Fieber auf die Resorption von Produkten des Zerfalles und der Umwandlung des ergossenen Blutes zurückzuführen.

Riedinger bestreitet diese Meinung, indem er annimmt, daß die entzündlichen Zustände der infiltrierten Partien für eine Infektion durch Bakterien sprechen; auch ist das Fieber, nach ihm meist höher, als es sonst bei der sogenannten Fermentresorption

auftritt, länger anhaltend und so manche Patienten sind an dieser Krankheit rasch zu Grunde gegangen.

Einen Beweis für die Richtigkeit der Annahmen Riedingers liefert uns der bakteriologische Befund: in der Mehrzahl aller Fälle sind Pneumokokken und Diplokokken gefunden worden.

Auch Thiem hat sich gegen die Demuthsche Anschauung ausgesprochen.

Er behauptet, daß echte kruppöse Lungenentzündungen nach Quetschung „zweifellos„ vorkommen, und sieht den Grund dafür im Hinzutreten von Bakterien in die Blutextravasate. „Das Blut kann," lesen wir bei Thiem, „ohne Hinzutreten von Infektionserregern zur Aufsaugung gelangen. Tritt aber eine Infektion hinzu, so kann, falls es sich um die Infektion durch den Pneumokokkus handelt, die nun entstandene „kruppöse" Contusionspneumonie von der gewöhnlichen kruppösen Lungenentzündung sich wenig unterscheiden.

Nach Leser gibt es keine bestimmte Art von Pneumonie, die man als Contusionspneumonien den anderen Arten von Lungenentzündung gegenüberstellen darf — ein Standpunkt, der dem Demuthschen vollständig widerspricht.

Was die Häufigkeit der Pneumonien nach Thoraxcontusion anlangt, so stellen sie im allgemeinen unter den anderen Pneumonien einen geringen Prozentsatz dar.

So finden wir in den von Stern gesammelten Statistiken verschiedener Autoren folgende Angaben:

Litten	fand unter	320	Pneumonien	14	Kontusionspn.	= 4,4	%
Demuth	„ „	604	„	10	„	= 1,5	„
Detzel	„ „	170	„	3	„	= 1,8	„
Jürgensen	„ „	768	„	1	„	= 0,13	„
Stern	„ „	1027	„	29	„	= 2,8	„
A. Fränkel	„ „	830	„	7	„	= 0,8	„

Der Zeitraum zwischen Unfall und Auftreten der Pneumonie schwankt nach Stern zwischen einigen Stunden und etwa 4 Tagen.

Der ursächliche Zusammenhang wird also umso unwahrscheinlicher, je mehr die zwischen einer Brustquetschung und einer darauf folgenden Lungenentzündung verflossene Zeit über die angegebene Grenze hinausgeht.

Es ist von verschiedenen Forschern darauf hingewiesen worden, daß selbst noch später als 4 Tage eine Lungenentzündung infolge einer Contusion wahrscheinlich sei, wenn vorausgegangene Erscheinungen von seiten der Lunge (Husten, blutiger Auswurf, wirkliche Atembeschwerden) für eine Lungenverletzung sprechen. Doch betont Fürbringer, daß bei einer Frist von zwei Wochen und mehr die Annahme eines solchen Zusammenhanges kaum jemals gerechtfertigt sei, weil das dem akuten Charakter und dem Verlauf der kruppösen Pneumonie widerspräche.

Im Anschluß an die vorausgehenden Betrachtungen sei es mir gestattet, die schon oben erwähnten zwei Fälle der Ueberfahrung zweier Knaben noch ausführlicher mitzuteilen. Beide Fälle stammen aus der chirurgischen Universitäts-Kinderklinik.

I. Fall:

Anton Liebl, 8 Jahre alt.

Anamnese: Familienanamnese belanglos.

Patient selbst sei immer gesund gewesen.

Am 20. Oktober wurde Pat. von einem Automobil überfahren, wobei die Vorderräder über die Brust gingen. Patient wird in die Klinik in bewußtlosem Zustande gebracht; aus dem Munde spuckt er hie und da Blut aus.

Status präsens.

Konstitution: kräftiger Knabe, von seinem Alter entsprechender Größe, in gutem Ernährungszustande.

Patient macht, seinem Benehmen nach, den Eindruck eines Schwerkranken. Gesicht stark cyanotisch, Atmung sehr rasch und flach.

Schleimhäute sehr blaß.

Caput: die rechte Kopfhälfte zeigt mannigfache Hautverletzungen, zwei fingerbreit über dem rechten oberen Augenhöhlenrande eine blutig verfärbte Beule.

Augen: das linke Auge intakt, das rechte zeigt über Cornea und Pupille weißlich-graue Narbenstränge, die der Cornea eine elipsoide Form geben.

Ueber der Pupille selbst keine weiße Bläschen. Nase frei.

Zunge borkig belegt.

An der Uebergangsstelle der äußeren Lippenschleimhaut zur inneren, befindet sich eine erbsengroße Rißwunde. Im übrigen zeigt die Wangenschleimhaut keine Veränderung.

Thorax:

Die Palpation und nachfolgende Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen ergibt keinerlei Fraktur der Rippen.

Pulmones:

Die Lungengrenzen stehen beiderseits auf normaler Höhe. Die vergleichende Perkussion der linken und rechten Lunge läßt in der rechten Lunge in der ganzen Ausdehnung geringe Schallverkürzung erkennen.

Die Auskultation über beiden, besonders über der rechten Lunge ergibt diffuse großblasige Rasselgeräusche, die das eigentliche Atemgeräusch verdecken. Dieses scheint auf der linken Seite vesikulär, auf der rechten mehr bronchial zu sein.

Cor:

Grenzen normal. Spitzenstoß sehr schwach.

Töne leise, jedoch rein, abgesehen vom zweiten Pulmonalton, der verlängert und zeitweise klappend ist. Puls sehr schnell, klein, zeitweise aussetzend.

Abdomen:

Leicht aufgetrieben.

Leber, Milz o. B.

Nervensystem:

Patient ist zwar bei Bewußtsein, doch ist das Sensorium etwas getrübt.

Die Sensibilität ist überall erhalten, ebenso die Reflexe, doch sind letztere gesteigert.

Therapie:

Innerliche Darreichung von Gelatina und später, nach nachweisbarem Stillstand der Blutung kleine Gaben von Kampfer und Digalen.

Excoriation wird mit feuchten Umschlägen behandelt.

31. Oktober. Das Befinden des Patienten hat sich in auffallender Weise gebessert. Die Herztätigkeit ist gut, Atmung tief und regelmäßig. Rasselgeräusche fast völlig verschwunden.

Ueber der rechten Lunge ist die Schallverkürzung, die nach unten zunimmt, noch vorhanden.

2. November. Leichte Schallverkürzung und geringe Rasselgeräusche nur rechts vorhanden.

Sonst guter Allgemeinbefund. Patient wird in die poliklinische Behandlung entlassen.

II. Fall:

Johann Bichler, $7^1/_2$ Jahre alt. Aufnahme in die Klinik am 2. November 1911.

Anamnese:

Familienanamnese belanglos.

Patient wurde vor einem Jahre wegen Brustfellentzündung im Kinderspitale punktiert. Von Kinderkrankheiten ist nichts bekannt.

Am 2. November wurde Patient von einem Wagen (Einspänner) überfahren, wobei die Räder über die Brust gingen.

Status präsens:

Knabe, von seinem Alter entsprechender Grösse, in mittlerem Ernährungszustande.

Caput: Schädeldach intakt.

Keinerlei Verletzungen der Kopfschwarte. Ueber der Stirn und beiden Wangen leichte Abschürfungen der Haut, ebenso über der Nasenwurzel.

Augenbindehaut sehr blaß.

Bulbus ohne pathologischen Befund.

Nasenausgänge etwas borkig belegt.

Ohren, Mundhöhle o. p. B.

Am Halse keine Venenpulsation.

Thorax:

Die beiden Thoraxhälften bewegen sich bei der Atmung symmetrisch und sind im beiderseitigen Umfange gleich.

Rechts unten, hinten, ungefähr in der Höhe der 8. Rippe befindet sich ein 5 Markstück großer Bezirk, über dem die Haut livide verfärbt ist.

Die Palpation und nachfolgende Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen ergibt keine Fraktur der Rippen.

Pulmones:

Grenzen normal.

Ueber der rechten Lunge ist in ihrer ganzen Ausdehnung eine deutliche Schallverkürzung feststellbar.

Auskultatorisch ist über der rechten Lunge, von der Mitte der Scapula ab, und zwar hier am stärksten, großblasiges, diffuses, schnurrendes Rasseln hörbar, welches teilweise das Atemgeräusch verdeckt. Der Charakter des Atemgeräusches ist über der rechten Lunge bronchovesikulär, über der linken normal.

Cor:

Grenzen normal.

Der Spitzenstoß ist hebend.

Die Herzaktion ist in der ganzen Ausdehnung des Herzens fühlbar.

Die Pulshöhe beträgt 120.

Abdomen:

Links hinten unten, ungefähr in der Höhe der l. Niere, befindet sich ein druckempfindlicher Bezirk.

Sonst keine abnorme Resistenz.

Leber, Milz o. p. B.

Nervensystem:

Die Psyche des Patienten ist vollkommen intakt.

Die Reflexe von normaler Beschaffenheit.

Sensibilität überall erhalten.

Therapie:

Eisbeutel auf das Herz, Ruhelagerung des Patienten. Innerliche Gelatina.

3. November. Das Befinden des Patienten ist sehr zufriedenstellend. Die Dämpfung über der Lunge besteht zwar noch, aber die Rasselgeräusche sind bedeutend geringer. Die Herzaktion ist vollständig normal.

4. November. Patient wird gegen ärztlichen Rat aus dem Spital genommen.

Im ersten Falle (8jähriger Knabe) wurde der Thorax von einem Automobil überfahren, wobei ein Vorderrad über die Brust ging. Wenn auch dabei nicht die ganze Schwere des Automobils eingewirkt hat, die ca. 21 Zentner beträgt, so muß doch die Gewalteinwirkung eine sehr große gewesen sein.

Im zweiten Fall ($7^1/_2$ jähriger Knabe) ging das Vorderrad eines einspännigen Lastwagens über den Thorax. Die Schwere des Wagens konnte nicht festgestellt werden, jedenfalls muß sie auch hier sehr beträchtlich gewesen sein.

In beiden Fällen trat aber keine Rippenfraktur ein.

Wir sehen also, daß in Praxi die Verhältnisse sich ebenso gestalten, wie oben (theoretisch) geschildert wurde.

In beiden Fällen war die Gewalteinwirkung im Verhältnis zum kindlichen Thorax eine sehr große, ohne daß Rippenfraktur eintrat, wie die Palpation und nachfolgende Röntgenbestrahlung ergeben hat.

Die bei beiden Fällen durch Perkussion festgestellte Schallverkürzung mit diffusen Rasselgeräuschen dürfte wohl als eine consecutive Bronchopneumonie angesehen werden, wie sie im Anschluß an Trauma im Kindesalter mitunter aufzutreten pflegt.

Meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Herzog, spreche ich für die gütige Ueberlassung des Themas, sowie für die liebenswürdige Unterstützung bei der Anfertigung dieser Arbeit, sowie Herrn Geheimen Rat Professor Dr. Anger er für die Uebernahme des Referats, meinen aufrichtigsten und ehrerbietigsten Dank aus.

Literatur.

Bähr. Ueber Mechanismus der Rippenbrüche. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1894, Bd. 39, Heft 3 und 4.

Bergmann und Bruns. Handbuch der praktischen Chirurgie (Stuttgart) 1907. Bd. 2, 3. Auflage, 5. Kapitel.

Billroth. Handbuch der allgem. und spec. Chirurg. 1885, 1. Lieferung, Bd. 3, 2. Abt.

Bouilly. Caz. med. de Paris. 1884, Nr. 24.

P. Bruns. Die Lehre von den Knochenbrüchen. Deutsche Chirurgie, 1886, Lieferung 27.

Demuth Beiträge zur Lehre von der Contusionspneumonie. Münchener med. Wochenschrift, 1888, Nr. 33.

Deprés. Caz. des hop. 1872, Nr. 74.

Duverney. Traité des maladies des os T. I. Paris 1751.

Ewalt v. Kobert. Pflüges Archiv für die gesammte Physiologie. 1883, Bd. 31.

Fick. Spezielle Gelenk- und Muskelmechanik. 1911.

Fürbringer. Ueber einige richtungsgebende Punkte für die Beurteilung des Zusammenhanges von Lungenkrankheiten und Traumen. 1908.

Gilett. Schmids Jahrbuch 1880. Nr. 2.

Gurlt. Langebecks Archiv 1880. Bd. 25, Heft 2.

Gurlt. Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. 1864.

Hamilton. Knochenbrüche und Verenkungen. Deutsch von Rose. 1877.

Heyfelder. Deutsche Klinik. 1852.

Hyrtl. Topographische Anatomie. 1872, Bd. 1.

König. Lehrbuch der Chirurgie. 1883/89.

Langwagen. Militärärztl. Journal. 1875.

E. Leser. Spezielle Chirurgie. 1908, 8. Aufl.

Litten. Zeitschrift für klin. Med. 1882, Bd. 5.

Londsdale. Treatis ore fraktures. 1835.

Malgaigne. Knochenbrüche. Deutsch von Burger. 1850/56.

Messerer. Ueber Elastizität und Festigkeit der menschl. Knochen. 1880.

Milner. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 76, Heft 9.

Oserezkowsky. Wratsch 1881, Nr. 51.

Partsch. Die Begutachtung von Unfallverletzungen. 1894.

Perthes. Ueber ausgedehnte Blutextravasate am Kopf infolge von Kompressionen des Thorax. Deutsche Zeitschrift f. Chir. 1894, Bd. 50, Heft 5.

Pirogoff. Grundzüge der allg. Kriegschirurgie. 1864.

Riedinger. Verletz. und chirurg. Krankh. des Thorax und seines Inhaltes. Deutsche Chirurgie 1888, Lieferung 42.

Schuster. Zeitschrift der Heilkunde. 1881.

Slawjansky. Fraktura costarum spontanea bei einem Skorbutischen. Medizinsky Westnik 1869, Nr. 14.

Stern R. Ueber traumat. Entstehung innerer Krankheiten. 1910, Heft 2.

Strümpell. Ueber hysterische Haemoptoe. Monatschr. für Unfallheilkunde. 1897.

Thiem. Handbuch der Unfallerkrankungen. 1909/10, Bd. 1 u. 2, Teil 1. u. 2.

Tillmann. Lehrbuch der Chirurg. 1893, 3. Aufl.

Wullstein und Wilms. Lehrbuch der Chirurg. 1910. Bd. 1.

Lebenslauf.

Ich wurde am 1. Januar 1888 zu Janischki (Rußland) geboren. Im Mai 1907 habe ich das Lomonosow-Gymnasium zu Riga absolviert.

Im August 1907 wurde ich ins medizinische Institut für Frauen zu Charkow aufgenommen, wo ich die ärztliche Vorprüfung im Dezember 1909 bestanden habe. Von Oktober 1910 bis Juli 1912 setzte ich meine medizinischen Studien an der Kgl. Universität zu München fort.